

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-271102

(43)Date of publication of application : 14.10.1997

(51)Int.Cl.

B60L 11/18
B60K 1/04
B60K 6/00
B60K 8/00
H01L 27/04
H01L 21/822
H02J 1/00
H02J 7/00

(21)Application number : 08-103901

(71)Applicant : AQUEOUS RES:KK

(22)Date of filing : 28.03.1996

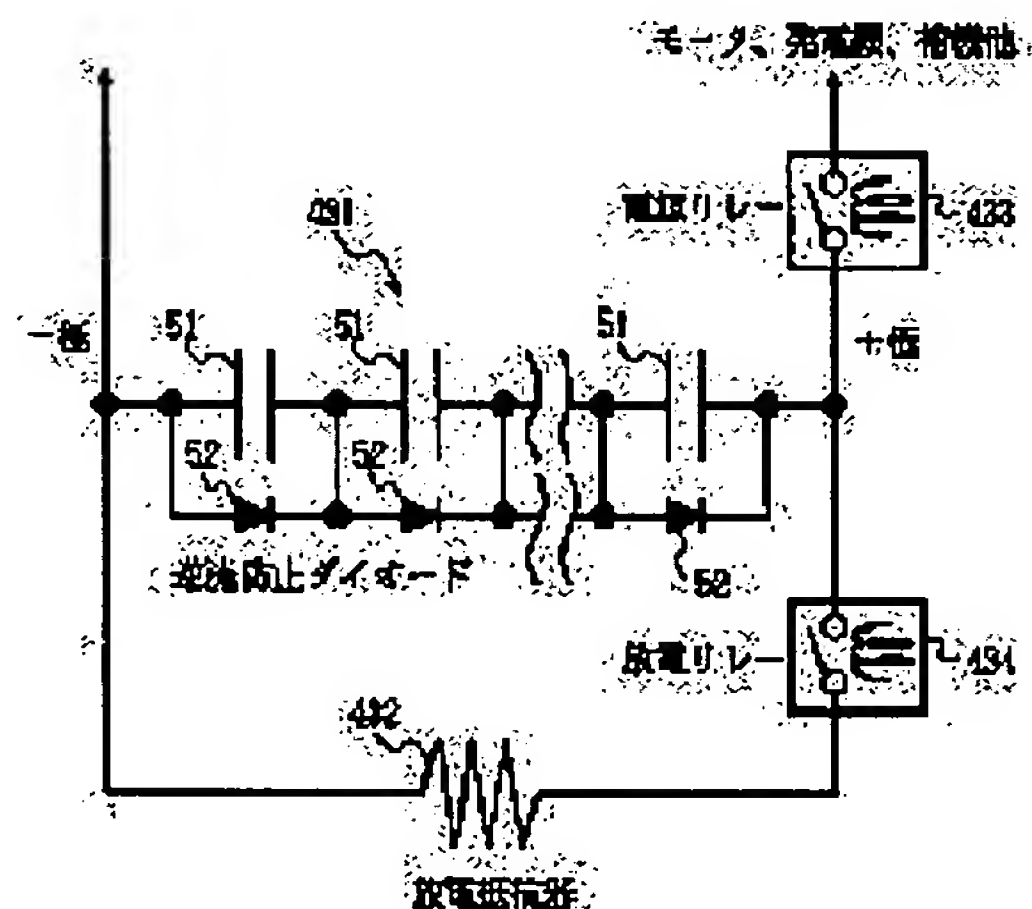
(72)Inventor : HISADA HIDEKI

(54) MOTOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate uneven charging amount generated between capacitor units which form a power supply device.

SOLUTION: A power supply device 431 for a motor vehicle such as an electric car and a hybrid vehicle is constituted of a plurality of capacitor units 51 connected in series, and diodes 52 for reverse current prevention which are connected to the respective capacitor units 51 in parallel. A discharging resistor 432 for discharging the capacitor units 51 is connected to the power supply 431 through a discharging rely 434. When the vehicle stopping time for 30 minutes or more is detected, the power supply relay 433 is opened, and the discharging relay 434 is connected to consume the electric energy of the capacitor unit 51 in the discharging resistor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.01.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]	3543479
[Date of registration]	16.04.2004
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]	
[Date of extinction of right]	

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-271102

(43) 公開日 平成9年(1997)10月14日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 L 11/18			B 6 0 L 11/18	Z
B 6 0 K 1/04			B 6 0 K 1/04	Z
6/00			H 0 2 J 1/00	3 0 6 L
8/00			7/00	P
H 0 1 L 27/04			B 6 0 K 9/00	Z
審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 13 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-103901

(22) 出願日 平成8年(1996)3月28日

(71) 出願人 591261509

株式会社エクス・リサーチ

東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(72) 発明者 久田 秀樹

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株式会社エクス・リサーチ内

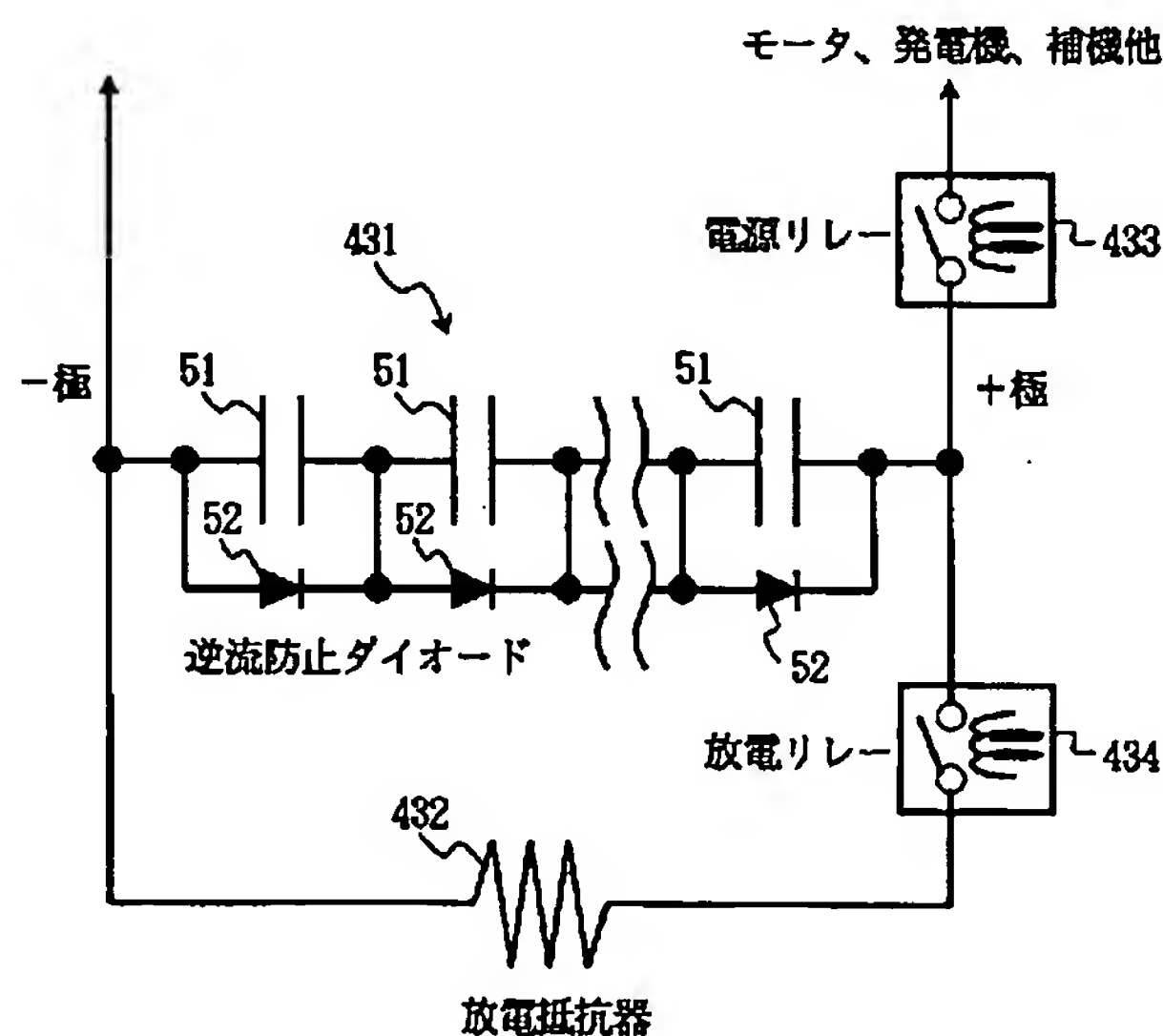
(74) 代理人 弁理士 川井 隆 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電動車両

(57) 【要約】

【課題】 電源装置を構成するキャパシタユニット間に発生した充電量の不均一を解消する。

【解決手段】 電気自動車やハイブリッド車両といった電動車両の電源装置431を、直列に接続された複数のキャパシタユニット51と、各キャパシタユニット51に並列に接続された逆流防止用のダイオード52で構成する。このキャパシタユニット51を放電するための放電抵抗器433を放電リレー434を介して電源装置431に接続する。そして、30分以上の車両の停止を検出した場合に、電源リレー433を開放すると共に、放電リレー434を接続してキャパシタユニット51の電氣的エネルギーを放電抵抗器で消費させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両を駆動する駆動モータと、直列に接続された複数のキャパシタユニットからなるキャパシタを有し前記可動部との間で電力の授受を行う蓄電手段と、車両の停止を検出する車両停止検出手段と、この車両停止検出手段が予め設定された時間の車両停止を検出した場合に、前記各キャパシタユニットにおける充電容量の均一化を行う均一化手段と、を具備することを特徴とする電動車両。

【請求項2】 前記均一化手段は、前記各キャパシタユニットに並列接続された逆流防止用のダイオードと、前記キャパシタを放電させる放電手段と、を有することを特徴とする請求項1に記載の電動車両。

【請求項3】 前記放電手段は、抵抗器と、この抵抗器と前記キャパシタとを接断する接断手段とを有することを特徴とする請求項2に記載の電動車両。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、電動車両に係り、詳細には、キャパシタを電源として駆動モータに電力を供給する電動車両に関する。

【0002】

【従来の技術】環境保護の観点から、駆動モータの出力を車両の駆動力として使用する電動車両が開発され、実用化されている。このような電動車両としては、駆動モータのみから駆動力を得る電気自動車の他に、環境保護の観点に加えて燃料の簡易供給と走行距離の長距離化の観点から駆動モータとエンジンとから駆動力を得るハイブリッド車両も、実用化されている。電動車両では、駆動源である駆動モータを駆動するための直流電源として、例えば、240Vの電源装置を備えており、電源装置として、充放電が可能な鉛蓄電池等のバッテリーを使用するものや、キャパシタを使用するものや、バッテリーとキャパシタを使用し、その一方を補助電源として使用するもの等がある。このような電気自動車やハイブリッド車両を含む電動車両において、加速走行や定速走行時に電源装置から電力を取り出し、運転者の走行要求に応じた電流をインバータを介して駆動モータに供給することで、駆動モータを駆動している。一方、電動車両の減速時には、駆動モータによって駆動されたエネルギーを有効に回収するために、駆動モータで発生する電力を電源装置に回生するようにしている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、複数のキャパシタユニットを蓄電装置として使用する電動車両では、キャパシタの自己放電（リーク電流）によって頻繁に放電と充電を繰り返しているうちに、キャパシタユニット間の電圧の差異（蓄電エネルギーの差異）が生じ、充電時に1部のキャパシタユニットが過電圧となる可能性がある。

ある。特に、電動車両車両は、充電スタンド等による外部からの充電をしなくても駆動モータの出力のみで長距離走行することが可能であるため、キャパシタユニット間の電位差が発生する可能性がある。キャパシタユニットに過電圧が発生すると電気分解が発生する。このため、過電圧状態を長期間繰り返し続けると、ドライアウト（電解液が無くなる）して、キャパシタに致命的な障害を与える可能性がある。キャパシタユニットの過電圧を防止するために、各キャパシタユニットの電圧をモニタし、全てのユニットの電圧が過電圧とならないように充電量をコントロールする方法が考えられるが、最大電圧のキャパシタユニットに制限され、見かけ上のキャパシタ容量が減少してしまうという問題がある。

【0004】そこで本発明は、上記した従来の電動車両における課題を解決するために成されたもので、キャパシタユニット間に発生した充電量の不均一を解消することが可能な電動車両を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、車両を駆動する駆動モータと、直列に接続された複数のキャパシタユニットからなるキャパシタを有し前記可動部との間で電力の授受を行う蓄電手段と、車両の停止を検出する車両停止検出手段と、この車両停止検出手段が予め設定された時間の車両停止を検出した場合に、前記各キャパシタユニットにおける充電容量の均一化を行う均一化手段と、を電動車両に具備させて前記目的を達成する。請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の電動車両において、前記均一化手段は、前記各キャパシタユニットに並列接続された逆流防止用のダイオードと、前記キャパシタを放電させる放電手段と、を有する。請求項3に記載の発明では、請求項2に記載の電動車両において、前記放電手段は、抵抗器と、この抵抗器と前記キャパシタとを接断する接断手段とを有する。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の電動車両の各実施形態について図1から図9を参照して詳細に説明する。なお、以下の各実施形態では、ハイブリッド車両について説明するが、駆動モータを備えエンジンを備えていない電気自動車についても同様に適用が可能である。

（1）第1の実施形態の概要

第1の実施形態のハイブリッド車両では、電源装置としてキャパシタ（コンデンサ）を有するハイブリッド車両に対して、キャパシタの全電氣的エネルギーを放出するための放電抵抗器を接続すると共に、各キャパシタユニットに逆流防止用のダイオードを並列接続する。そして、車両停車時に全てのキャパシタのエネルギー残量を0にリセットする。これによって、頻繁な充放電により各ユニット間の充電レベルに差異が生じたキャパシタユニット間の充電レベル差を減少させることができる。また、第1の実施形態の変形として、ダイオードの代わり

にツェナーダイオード（定電圧防止ダイオード）を各キャパシタユニットに並列接続することで、走行中における過充電（過電圧）を各キャパシタユニット単位で防止することができる。

【0007】（2）本実施形態の詳細

図1はハイブリッド車両の駆動装置の配列を示すスケルトン図（骨図）である。このハイブリッド車両は、エンジンの駆動力を駆動輪と発電機に分けて伝達させることでシリーズ型とパラレル型の双方の機能をそなえたスプリット型のハイブリッド車両である。図1に示すように、ハイブリッド車両の駆動装置は、エンジン（EG）1、プラネタリギヤ2、発電機モータ（ジェネレータG）3、駆動モータ（M）4、およびデファレンシャルギヤ5を備えており、4軸構成になっている。第1軸としてのエンジン1の出力軸7上には、プラネタリギヤ2および発電機モータ3が配置されている。プラネタリギヤ2は、キャリア22がエンジン1の出力軸7と連結され、サンギヤ21が発電機モータ3の入力軸9と連結され、リングギヤ23が第1カウンタドライブギヤ11に連結されている。第2軸としての駆動モータ4の出力軸13には、第2カウンタドライブギヤ15が連結されている。第3軸としてのカウンタシャフト31には、カウンタドリブンギヤ33及びデフピニオンギヤ35が保持されており、カウンタドリブンギヤ33には第1カウンタドライブギヤ11と第2カウンタドライブギヤ15が噛合されている。デファレンシャルギヤ5は、第4軸を有するデフリングギヤ37を介して駆動され、このデフリングギヤ37とデフピニオンギヤ35とが互いに噛合している。

【0008】プラネタリギヤ2は差動ギヤであり、キャリア22の入力回転数に対し、リングギヤ23の出力回転数を決定するのは、サンギヤ21の回転数である。即ち、発電機モータ3の負荷トルクを制御することによって、サンギヤ21の回転数を制御することが可能である。例えば、サンギヤ21を自由回転させた場合、キャリア22の回転はサンギヤ21により吸収され、リングギヤ23は停止して、出力回転は生じないようになっている。プラネタリギヤ2において、キャリア22の入力トルクは、発電機モータ3の反力トルクと出力軸トルクの合成トルクとなる。すなわち、エンジン1からの出力はキャリア22に入力され、発電機モータ3はサンギヤ21に入力される。エンジン1の出力トルクはリングギヤ23から出力され、エンジン効率に基づいて設定されたギヤ比でカウンタギヤを介して駆動輪に出力される。また駆動モータ4の出力はモータ効率のよいギヤ比に基づいてカウンタギヤを介して駆動輪に出力される。このように、本実施形態のハイブリッド車両としては、エンジン1の出力トルクを駆動輪および発電機の入力軸に伝達する、スプリット型ハイブリッド車両が使用される。

【0009】図2は、このようなハイブリッド車両のシステム構成を表したものである。この図2に示すように、ハイブリッド車両は、駆動系40と、駆動系40その他各部の状態を検出するセンサ系41と、駆動系40各部の制御を行う制御系42と、駆動系40との間で電力の授受を行う電源装置431を有する電源系43を備えている。

【0010】駆動系40は、エンジン1、発電機モータ3、駆動モータ4を備えている。発電機モータ3と駆動モータ4は、電源系43の電源装置と接続され、図示しないコンバータやインバータ等およびその制御装置によって、電力の授受を行うようになっている。

【0011】センサ系41は、イグニッションキーのオン／オフを検出するキーポジションセンサ410、エンジン1の回転数NEを検出するエンジン回転数センサ411と、発電機モータ3の回転数NGを検出する発電機モータ回転数センサ412と、発電機モータ3のトルクTGを検出する発電機モータトルクセンサ413と、駆動モータ4の回転数NMを検出する駆動モータ回転数センサ414と、駆動モータ4のトルクTMを検出する駆動モータトルクセンサ415と、バッテリー44の充電残容量SOC、電源装置431の電圧V、電流Iを検出する電源センサ416と、アクセル開度 α を検出するアクセルセンサ417と、車速 v を検出する車速センサ418、ブレーキ踏み込み量 β を検出するブレーキセンサ419を備えている。センサ系41は、図示しないが、トランスミッションのシフトレバーセンサ、等のその他各種のセンサを備えている。

【0012】制御系42は、エンジン1を制御するエンジン制御装置421、発電機モータ3を制御する発電機モータ制御装置422、駆動モータ4を制御する駆動モータ制御装置423を備えている。また制御系42は、エンジン制御装置421、発電機モータ制御装置422、駆動モータ制御装置423に対して制御指示や制御値を供給することで車両全体を制御する車両制御装置（ECU）424を備えている。この車両制御装置424は、例えばCPU（中央処理装置）、各種のプログラムやデータが格納されたROM（リード・オンリ・メモリ）、ワーキングエリアとして使用されるRAM（ランダム・アクセス・メモリ）等を備えたマイクロコンピュータによって実現される。車両制御装置424は、自己に供給させる電源と他の装置に供給する電源とを別個にON／OFFすることができるようになっており、本実施形態によるキャパシタのリセット処理が完了するまでは、自己に供給させる電源をOFFしないようになっている。

【0013】車両制御装置424は、エンジン制御装置421に対し、車両の走行、停止等の各種状態に応じてエンジンのON／OFF信号を供給するようになっている。また、車両制御装置424は、発電機モータ制御装

置422に対して、図示しないアクセルセンサからのアクセル開度 α と電源センサ416からの充電残容量SOCとに応じた発電機モータ3の目標回転数 NG^* を供給する。さらに、車両制御装置424は、駆動モータ制御装置423に対して、アクセルセンサからのアクセル開度 α と車速センサからの車速 v とに応じたトルク TM^* を供給するようになっている。

【0014】そして、エンジン制御装置421は、車両制御装置424から供給されるON信号と、エンジン回転数センサ411から供給されるエンジン回転数 NE に応じて、スロットル開度 θ を制御することで、エンジン1の出力を制御する。発電機モータ制御装置422は、車両制御装置424から供給された目標回転数 NG^* となるように、発電機モータ3の電流(トルク) IG を制御する。駆動モータ制御装置423は、車両制御装置424から供給されるトルク TM^* によって、駆動モータ4の電流(トルク) IM を制御する。

【0015】車両制御装置424には、エンジン制御装置421からスロットル開度 θ の値が供給される。また、発電機モータ制御装置422から、発電機モータ回転数センサ412で検出された発電機モータ3の回転数 NG と、発電機モータトルクセンサ413で検出されたトルク TG の値が供給される。また、駆動モータ制御装置423から、駆動モータ回転数センサ414で検出された駆動モータ4の回転数 NM と、駆動モータトルクセンサ415で検出されたトルク TM の値が車両制御装置424に供給される。さらに、電源センサ416から、電源装置431の充電残容量SOC、電圧 V 、電流 I が供給されるようになっている。なお、発電機モータトルクセンサ413、および駆動モータトルクセンサ415は、必ずしも必要ではなく、演算により求めるようにしてもよい。

【0016】電源系43は、電源装置431の他に、放電抵抗器432、電源リレー433、および放電リレー434を備えている。本実施形態の電源装置431は、後述するようにキャパシタのみで構成されているが、充放電可能なバッテリーと組み合わせて構成するようにしてもよい。バッテリーとしては、鉛蓄電池、ニッケルカドミウム電池、ナトリウム硫黄電池、水素2次電池、レドックス型電池、リチウム2次電池等の各種充放電可能な2次電池が使用される。電源装置431は、電源リレー433を介して、発電機モータ3および駆動モータ4と接続されている。また、電源装置431には、放電リレー434を介して、放電抵抗器432が接続されている。放電抵抗器432は、電源装置431から供給される電力を消費するためのものである。

【0017】電源リレー433と放電リレー434は、車両制御装置424によって制御されるようになっている。すなわち、ハイブリッド車両の走行時には、電源リレー433が接続され、放電リレー434が切断され

る。一方、車両停止時には電源リレー433が切断され、放電リレー434が接続されるようになっている。そして電源装置431は、車両走行時に、駆動モータ4に電力を供給する一方、駆動モータ4からの回生電力および発電機モータ3の電力で充電され、車両停止時に、放電抵抗器432に電力を放電するようになっている。

【0018】図3は、電源系43の詳細構成を表したものである。この図に示されるように、電源装置431は、複数のキャパシタユニット51が直列に接続されている。これら各キャパシタユニット51のそれぞれには、逆流および過電圧を防止用するためのダイオード52が並列に接続されている。キャパシタユニット51は、多数のコンデンサセルを直並列に接続することで構成される。キャパシタユニット51の数は、1ユニットの定格電圧および駆動モータ4、発電機モータ3、補機の入力電圧範囲によって決定される。

【0019】各ダイオード52の電流容量は、放電抵抗器432の抵抗値と、直列接続されるキャパシタユニット51の数とによって決定される。例えば、全キャパシタユニット51の許容電圧を480Vとし、キャパシタユニット51の数が4個で、放電抵抗器432の抵抗値が10 Ω であるとする。この場合、各キャパシタユニットの分圧は120Vとなる。そして、最悪1ユニットが0Vで他の3ユニットが最大の120Vになった場合、0Vのユニットに並列接続されているダイオードには、360Vの電圧が印可されることになる。このとき、放電抵抗器の抵抗が10 Ω であるから、各ダイオードには最大36Aの電流が流れる可能性が。従って、各ダイオードには、最大定格がそれ以上のものを選定すればよいことになる。ただし、実際には1ユニットだけが0Vで他のユニットが120Vというような極端な電圧のばらつきは存在し得ないので、上記計算値の1/5程度で十分である。一方、各ダイオード52の耐電圧は、1キャパシタユニット51の定格電圧に耐えうる値に決定される。

【0020】放電リレー434は、放電抵抗器432の抵抗値により決定され、電源装置431が満充電の状態では放電された場合に耐えうるものが選択される。

【0021】次に、このように構成されたハイブリッド車両におけるキャパシタのリセット処理の動作について説明する。図4は、各キャパシタユニット51の電氣的エネルギーを放電抵抗器で消費させた場合の、各充電状態の推移を表したものである。なお、キャパシタのリセット処理については、3つのキャパシタユニット51a、51b、51cを例に説明することとする。いま、走行を停止した直後におけるキャパシタユニット51の充電状態は、図4(a)に示すように、キャパシタユニット51c、51a、51bの順に電圧が高いものとする。このように、各キャパシタユニット51の充電状態にばらつきがある状態で、車両の走行が停止した後に車両制御装置

424は、ON/OFF信号の供給により、電源リレー433を切断すると共に、放りレー434を接続することで、キャパシタの電氣的エネルギーを放電抵抗器432で消費させる。

【0022】そして、放電抵抗器432での放電が一定時間行われ、キャパシタユニット51aの電圧が0になるまで放電が行われたものとする。すると、各キャパシタユニット51のみでダイオードが接続されていない電源装置の場合は、図4(b)に示すように、放電開始時点で最も電圧が低かったキャパシタユニット51bの電圧は $V_b = 0$ にはならず、「-」の充電状態になるだけである。すなわち、各キャパシタユニット51a、51b、51cの電荷(電圧)は、ばらつき自体が解消されずに残ったままである。これに対して本実施形態の電源装置431では、図4(c)に示すように、各キャパシタユニット51に並列にダイオード52が接続されている場合、ダイオード52によって電圧が負(実際にはダイオードの順電圧0.6V程度)になると、ダイオード52によってバイパスされるため、最終的に全てのキャパシタの電荷(電圧)が揃うことになる。

【0023】図5は、電源装置431に対するリセット処理動作の詳細を表したフローチャートである。先ず、車両制御装置424は、キーポジションセンサ410からキーポジションを入力し(ステップ11)、イグニッションキーがオン状態かオフ状態かを判断する(ステップ12)。イグニッションキーがオフ状態である場合(ステップ12; Y)、車両制御装置424は、駆動モータ4や発電機モータ等の終了処理を行う(ステップ13)。すなわち、オフ時の回転数が高いと逆起電圧によって損傷をうける可能性があり、モータドライバを直ちに停止できないような場合に待機したり、また、イグニッションキーのオフによって残照灯をオンにする等の終了処理を行う。

【0024】そして、車両制御装置424は、キーポジションがオフされてから30分が経過したか否かを判断し、経過していれば(ステップ14; Y)、電源リレー433を切断した後(ステップ15)、放電リレー434を接続(ステップ16)することで、各キャパシタユニット51の電氣的エネルギーの放電抵抗器432での消費を開始する。その間、車両制御装置424は、電源センサ416から電源装置431のキャパシタ電圧 V_c を入力し(ステップ17)、放電終止電圧 V_e 未済までの放電が完了したか否かを監視する(ステップ18)。

【0025】キャパシタ電圧 $V_c < 放電終止電圧V_e$ になると(ステップ18; Y)、車両制御装置424は、接続していた放電リレー434を切断し(ステップ19)、さらに、車両制御装置424自身に供給している電源をオフして(ステップ20)、リセット処理を終了する。

【0026】(3)第1の実施形態の変形例

次に第1の実施形態の変形例について説明する。なお、第1の実施形態と同一の部分には同一の符号を付して、その説明を省略することにする。図6は、第1の実施形態における電源系43の変形例を表したものである。この図に示されるように、本変形例では、各キャパシタユニット51のそれぞれに接続されたダイオード52の代わりに、この変形例では逆流および過充電(過電圧)を防止用するためのツェナーダイオード53が並列に接続されている。このように、ツェナーダイオード53をキャパシタユニット51に並列接続することで、各キャパシタユニット51を過充電(過電圧)から保護することができる。すなわち、各ツェナーダイオード53の逆電圧(ツェナー電圧)をキャパシタユニット51の定格電圧に設定することで、各キャパシタユニット間の充電レベルのばらつきが防止でき、1部のキャパシタに発生する過電圧を防止することができる。

【0027】図7は、各キャパシタユニット51に発電機モータ3または外部の充電スタンド等から充電した場合の推移を表したものである。いま、電源装置431の充電を開始した時点で、キャパシタユニット51の充電状態は、図7(a)に示すように、キャパシタユニット51c、51a、51bの順に電圧が高いものとする。このように、各キャパシタユニット51の充電状態にばらつきがある状態で、充電を開始して一定時間が経過して、キャパシタユニット51aの電圧が所定の最大電圧 V_f になるまで充電が行われたものとする。

【0028】すると、電源装置431がキャパシタのみで構成されている場合、図7(b)に示すように、充電開始時点で最も電圧が高かったキャパシタユニット51cの電圧 V_c は、矢印Aで示すように、最大電圧 V_f を超えてしまう。このように、キャパシタユニットのみの場合、電源装置431全体の電圧は最大電圧下にあっても、一部のキャパシタユニット51が充電によって過充電となってしまう場合がある。一方、図7(c)に示すように、第1の実施形態における変形例では、各キャパシタユニット51に並列にツェナーダイオード53が接続されているので、ツェナーダイオード53により、各キャパシタユニット51の電圧がツェナーダイオード53によって決まる設定電圧 V_f になるとバイパスされる。このため、各キャパシタユニット51単位での過充電を防止することができる。

【0029】次に第2の実施形態について説明する。

(4)第1の実施形態の概要

第2の実施形態のハイブリッド車両では、第1の実施形態と同様に、電源装置としてキャパシタを有するハイブリッド車両に対して各キャパシタユニットに逆流防止用のダイオードを並列接続する。そして、キャパシタの電氣的エネルギーを発電機モータ3によって消費させるようにしている。ただし、発電機モータ3の1相のみの励磁を継続すると、スイッチング素子1相分のみに負荷が

かかるため、数秒ごとに回転させようとしている。

【0030】(5)第2の実施形態の詳細

図8および図9は、第2の実施形態におけるハイブリッド車両のシステム構成および電源系43の詳細構成を表したものである。なお、本実施形態において、図1および図3で説明した第1の実施形態と同一の部分については同一の符号を付して、その説明を適宜省略することとする。また、ハイブリッド車両の駆動装置の配列を示すスケルトン図は図1と同様なので、説明を省略する。本実施形態では、キャパシタユニット51の電気的エネルギーを発電機モータ3で消費させるので、図8、図9に示すように、放電抵抗器および放電リレーは接続されていない構成となっている。

【0031】そして、発電機モータ3で電気的エネルギーを消費させる場合、発電機モータ3が回転することを防止するために、ロックさせるようになっている。図10は、発電機モータ3のロック状態を説明するためのものである。発電機モータ3の固定子111に3相交流を供給することで回転磁界が発生し、回転子112も回転することになる。これに対し、本実施形態では図10

(b)に示すように、発電機モータ制御装置422の制御によって固定子111の磁極を変更することで回転子112の回転をロックさせる。ただ、1相のみの場合に、は、1相のみの励磁はスイッチング素子1相分のみに負荷がかかるため、数秒毎に回転させている。

【0032】次に、第2の実施形態におけるリセット処理動作の詳細について図11のフローチャートに従って説明する。車両制御装置424は、図示しないキーポジションセンサからキーポジションを入力し(ステップ31)、イグニッションキーがオン状態かオフ状態かを判断する(ステップ32)。イグニッションキーがオフ状態である場合(ステップ32; Y)、車両制御装置424は、キーポジションがオフされてから30分が経過したか否かを判断し、経過していれば(ステップ33; Y)、発電機モータモータ制御装置422に対して発電機モータ3のロック指令を出力する(ステップ34)。この指令により発電機モータ制御装置422は、発電機モータ3の1相のみを励磁して発電機モータ3の回転をロックさせる。

【0033】そして車両制御装置424は、カウンタの値Cに1を加え(ステップ35)、カウンタ値Cが C_{max} よりも大きくなったか否かを判断する(ステップ36)。ここで、 C_{max} は、割込時間が3秒程度となる値で、ロック状態にある発電機モータ3の1相への通電を継続させる時間に相当する。カウンタ値Cが C_{max} 以下である場合には(ステップ36; N)ステップ38に移行する。一方、カウンタ値Cが C_{max} 未満である場合(ステップ36; Y)、車両制御装置424は発電機モータ制御装置422に対して1相回転指令を供給し(ステップ37)、カウンタ値Cを $C=0$ にクリアする(ス

テップ38)。発電機モータ制御装置422は、1相回転指令により通電する相を切り替える。

【0034】更に車両制御装置424は、電源センサ416から電源装置431のキャパシタ電圧 V_c を入力し(ステップ39)、充電終止電圧 V_g 未満までの充電が完了したか否かを監視し、完了していない場合(ステップ40; N)、メインルーチンにリターンして充電を継続する。ここで放電終止電圧 V_g としては、例えば3V等の値が選択されるが、キャパシタユニット51および電源装置431の最大電圧によって決定される。

【0035】一方、キャパシタ電圧 $V_c \geq$ 充電終止電圧 V_g になり充電が完了すると(ステップ40; Y)、車両制御装置424は、電源リレー433を切断し(ステップ41)、さらに、車両制御装置424自身に供給している電源をオフして(ステップ42)、リセット処理を終了する。

【0036】以上、本発明の第1の実施形態とその変形例、および第2の実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の範囲内で種々の変形が可能である。例えば、実施形態で説明したハイブリッド車両としては、エンジン1の出力トルクを駆動輪および発電機の入力軸に伝達する、スプリット型ハイブリッド車両について説明したが、他の形式のハイブリッド車両でもよい。すなわち、駆動モータと共にエンジンの駆動力も車両走行用の駆動源として使用することでバッテリーの消費を抑えるパラレル型のハイブリッド車両や、エンジンで発電機を駆動してバッテリーを充電することでバッテリーの容量を補充し、車両の走行に直接関係する駆動源としては駆動モータのみを使用するシリーズ型のハイブリッド車両、さらに、エンジンの駆動力を発電と駆動力とに切り替えて使用することでシリーズ型とパラレル型の双方の機能を備えたシリパラ型のハイブリッド車両であってもよい。

【0037】また、以上説明した第2の実施形態では、図10(b)に示すように、固定子111の磁極を変更することで回転子112の回転をロックさせるようにしたが、発電機モータ3の回転子111にブレーキを接続し、回転子11の回転を物理的に固定するようにしてもよい。第2の実施形態では、図9に示すように、各キャパシタユニット51にダイオード52を並列接続した構成に付いて説明したが、図6に示した第1の実施形態の変形例と同様に、ダイオード52に変えて、ツェナーダイオード53を各キャパシタユニット51に並列接続するようにしてもよい。

【0038】また第2の実施形態では発電機モータ3をロックさせることにより放電するようにしたが、発電機モータ3をモータとして通常に回転することで、キャパシタの電気的エネルギーを消費するようにしてもよい。この場合、発電機モータ3の全回転をキャリア22を介し

てエンジン1に伝達し、車両側には伝達されないようにするためにリングギヤ23の回転を固定する。そして、キャパシタユニット51からの放電量のコントロールを発電機モータ3の回転数で行うようにする。また、放電量コントロールを、回転トルクに変換されない、相電流の無効成分 I_d と回転数によって行うようにしてもよい。

【0039】さらに、駆動モータ4の出力軸13を、駆動軸から切離しうる構成（例えば、マニュアルミッション）であれば駆動モータ4モータに対して上記の様な制御を適用できる。さらに、駆動モータ4の出力軸13を駆動軸から切り離しうる構成とする。出力軸13を駆動軸から切り離すための構成としては、マニュアルミッションのハイブリッド車両であればそのクラッチを使用し、そうでない場合には独立したクラッチを駆動軸13と出力軸間に配置する。そして駆動モータ4を駆動軸から切り離した状態で、駆動モータ4を回転させることでキャパシタユニット51の電気的エネルギーを消費する。この場合も、放電量のコントロールは回転数により、または相電流の無効成分 I_d と回転数により行う。

【0040】また、以上説明した各実施形態および変形の他に、本発明では、DC-DCコンバータなどの補機によりキャパシタユニット51の電気的エネルギーを放電するようにしてもよい。さらに、放電口（給電口の反対）から外部負荷に対して放電するようにしてもよい。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、走行中の頻繁な充放電により各キャパシタユニット間の充電レベルに差異が生じても、車両停止の都度キャパシタの充電レベルが均一になるようにリセットされるので、過充電による寿命劣化を少なくすることができる。また搭載キャパシタの定格容量を最大限活用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるハイブリッド車両の駆動装置の配列を示すスケルトン図である。

【図2】同上、ハイブリッド車両のシステム構成図である。

【図3】同上、ハイブリッド車両の電源系43詳細構成図である。

【図4】同上、ハイブリッド車両における各キャパシタユニットの電気的エネルギーを放電抵抗器で消費させた場合の、各充電状態の推移を表した説明図である。

【図5】同上、電源装置に対するリセット処理動作の詳細を表したフローチャートである。

【図6】同上、第1の実施形態の変形例における電源系の構成図である。

【図7】同上、第1の実施形態の変形例におけるキャパシタユニットを充電した場合の推移を表した説明図である。

【図8】本発明の第2の実施形態におけるハイブリッド車両のシステム構成図である。

【図9】同上、ハイブリッド車両の電源系の詳細構成図である。

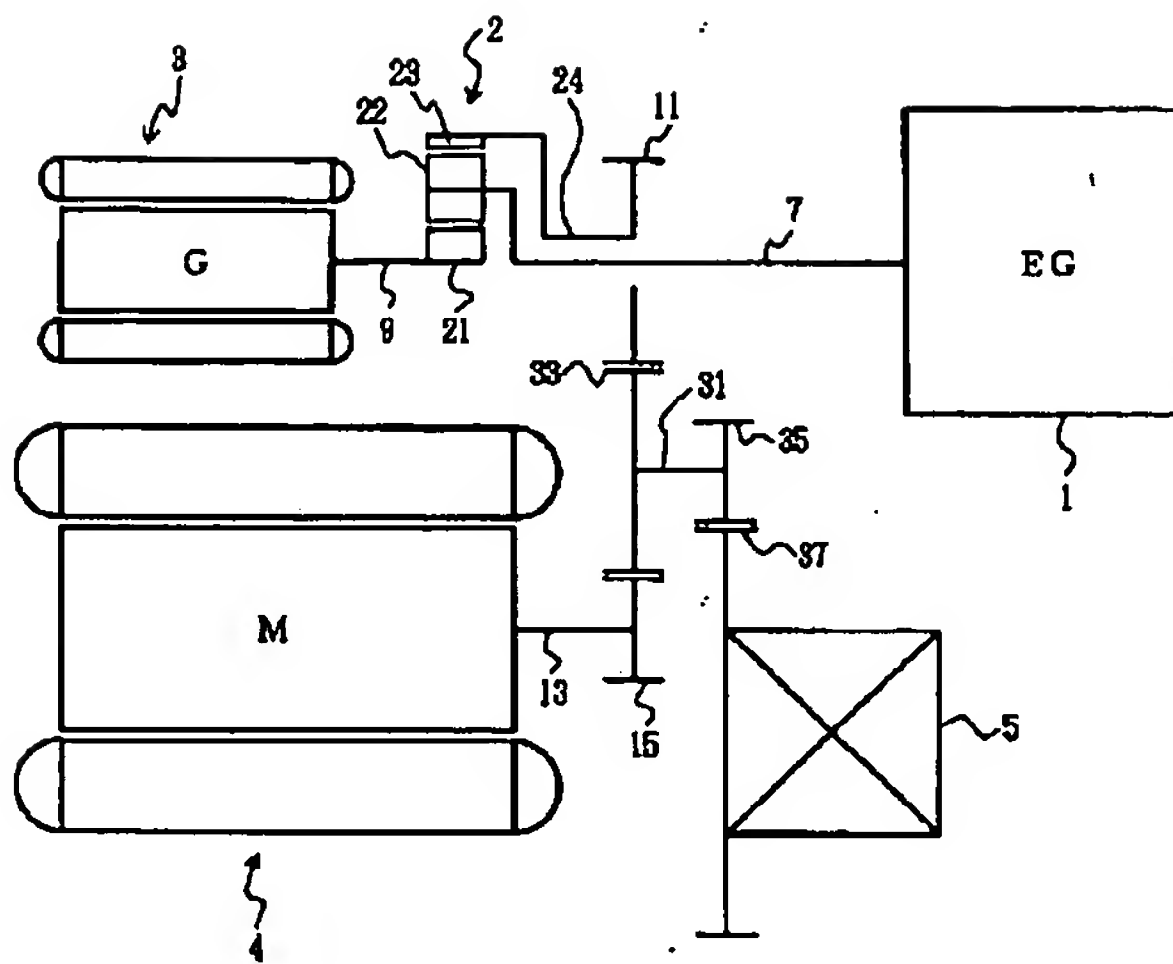
【図10】同上、ハイブリッド車両において発電機モータのロック状態についての説明図である。

【図11】同上、第2の実施形態におけるリセット処理動作を表すフローチャートである。

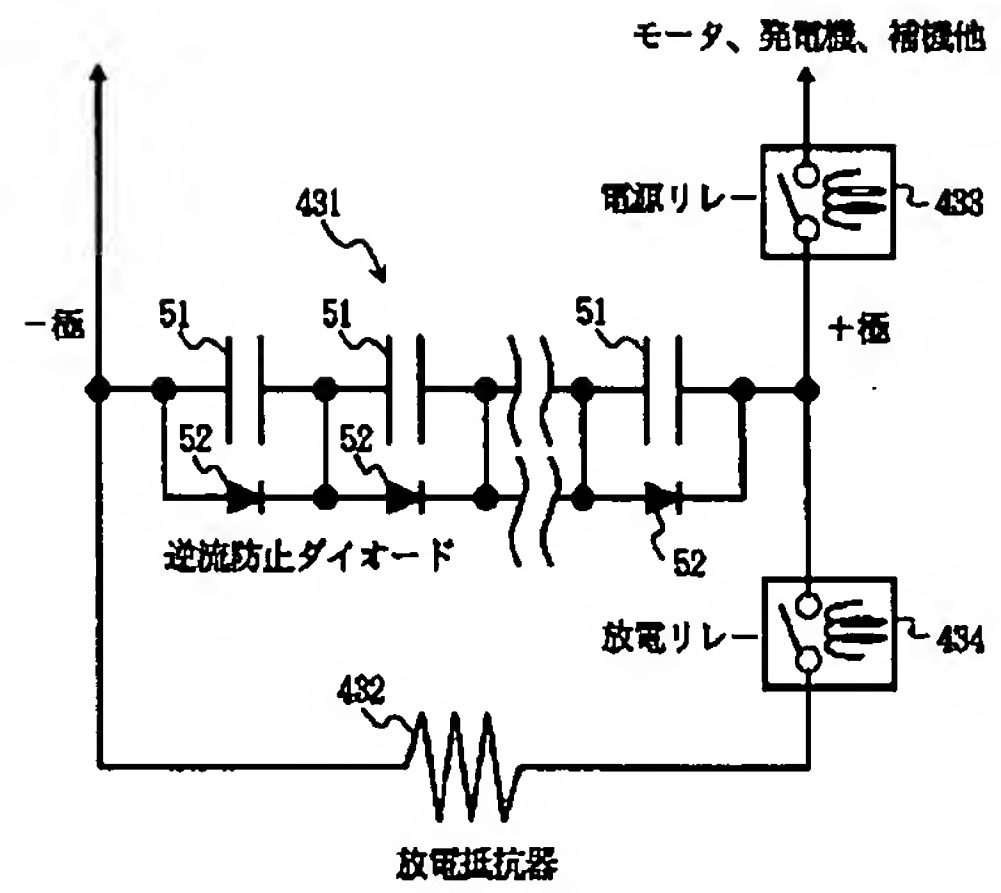
【符号の説明】

- 1 エンジン
- 2 プラネタリギヤ
- 3 発電機モータ
- 4 駆動モータ
- 40 駆動系
- 41 センサ系
- 410 キーポジションセンサ
- 411 エンジン回転数センサ
- 412 発電機モータ回転数センサ
- 413 発電機モータトルクセンサ
- 414 駆動モータ回転数センサ
- 415 駆動モータトルクセンサ
- 416 電源センサ
- 417 アクセルセンサ
- 418 車速センサ
- 419 ブレーキセンサ
- 42 制御系
- 421 エンジン制御装置
- 422 発電機モータ制御装置
- 423 駆動モータ制御装置
- 424 車両制御装置
- 43 電源系
- 431 電源装置
- 432 放電抵抗器
- 433 電源リレー
- 434 放電リレー

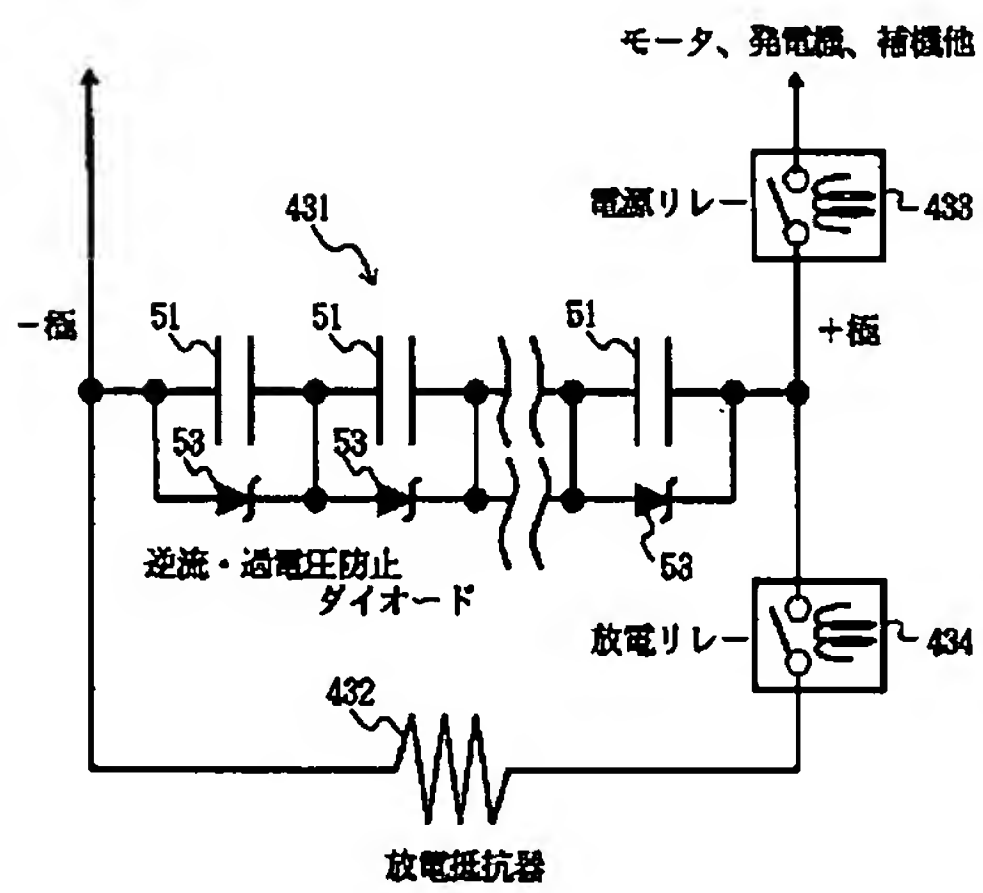
【図1】



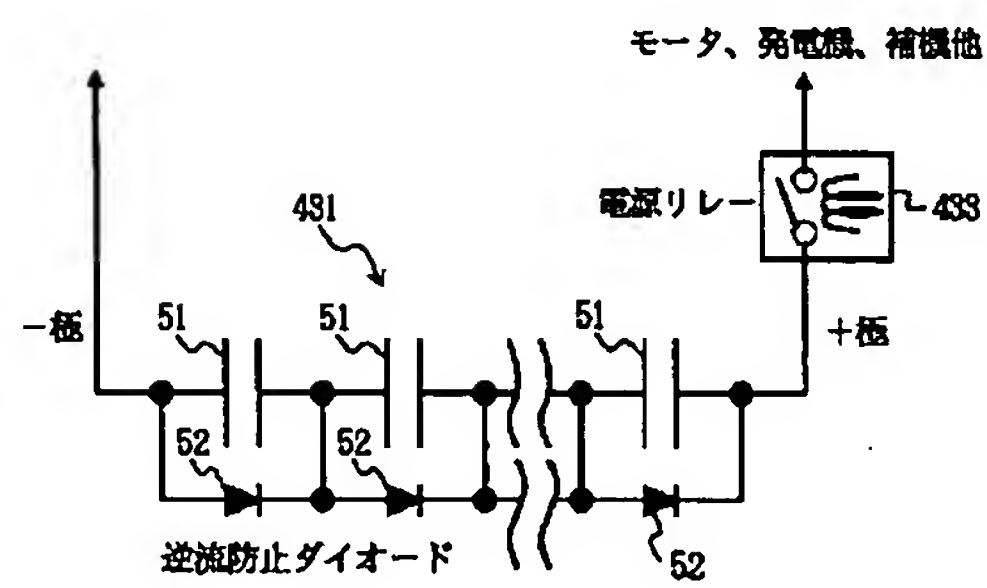
【図3】



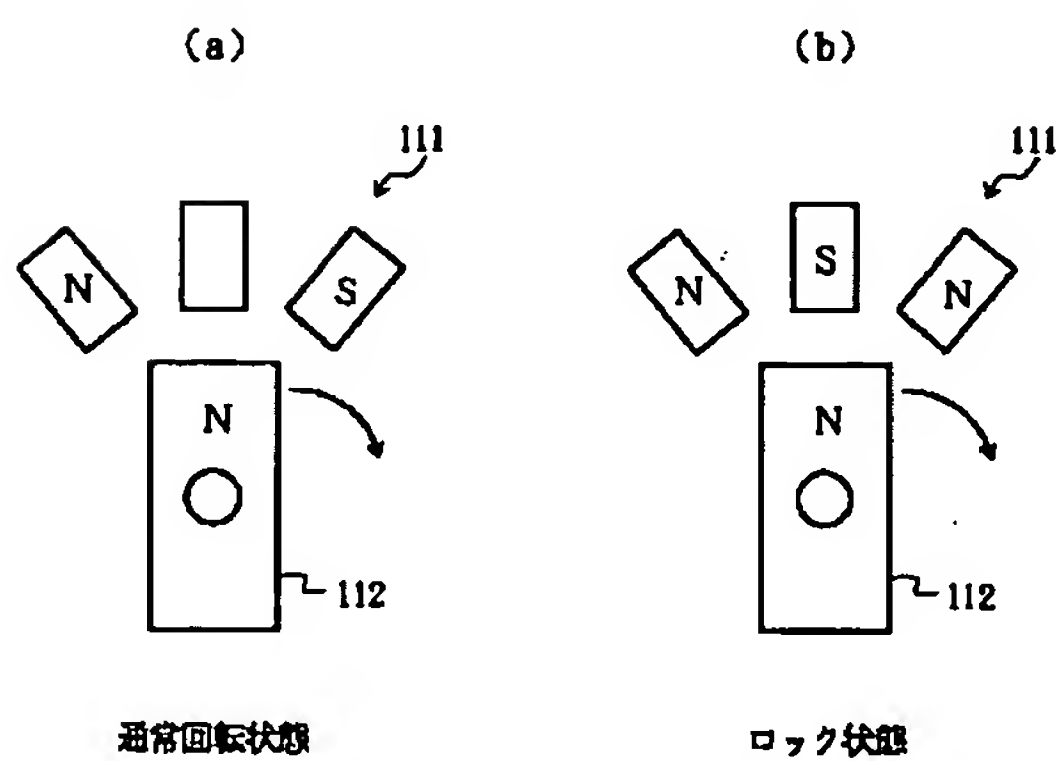
【図6】



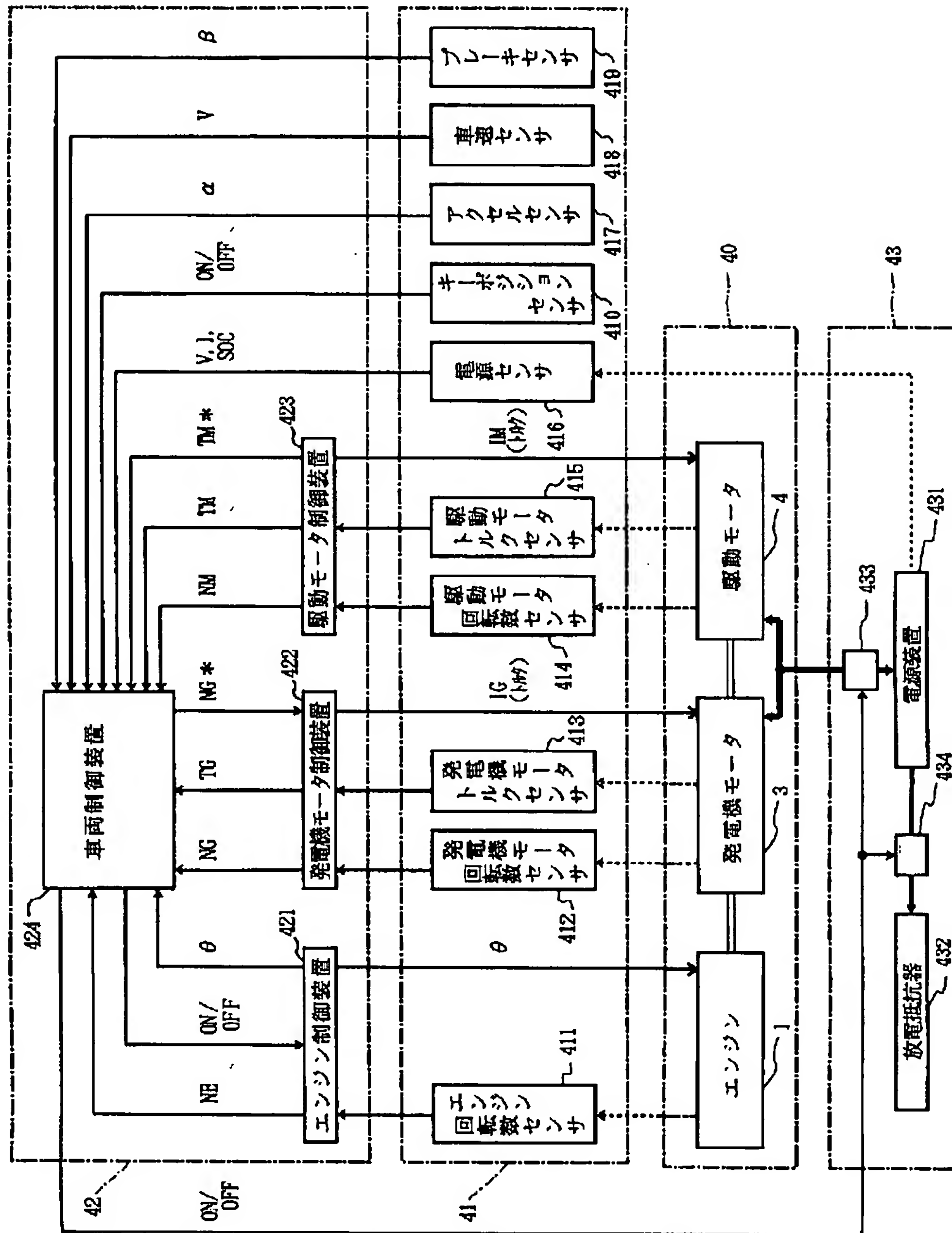
【図9】



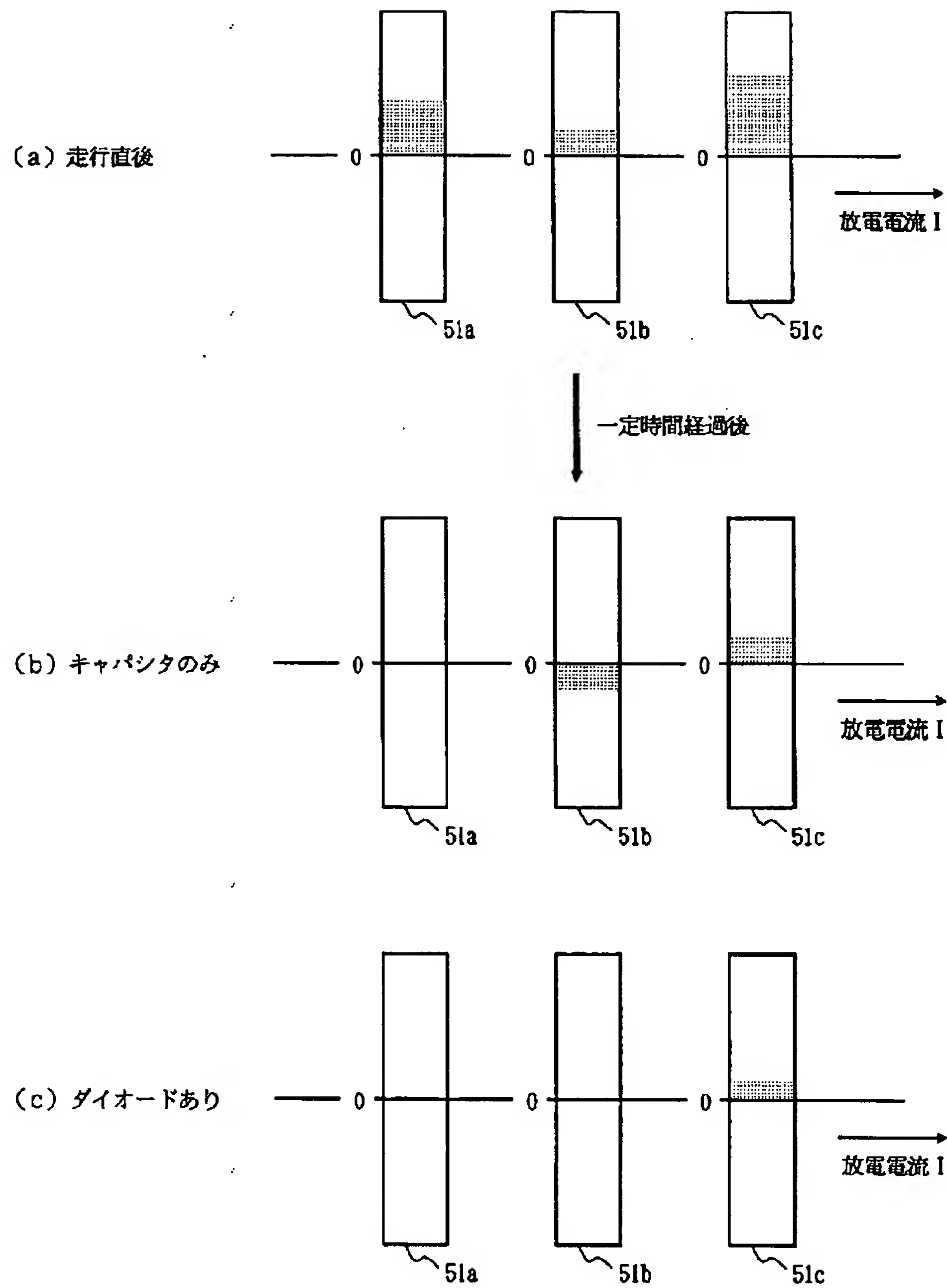
【図10】



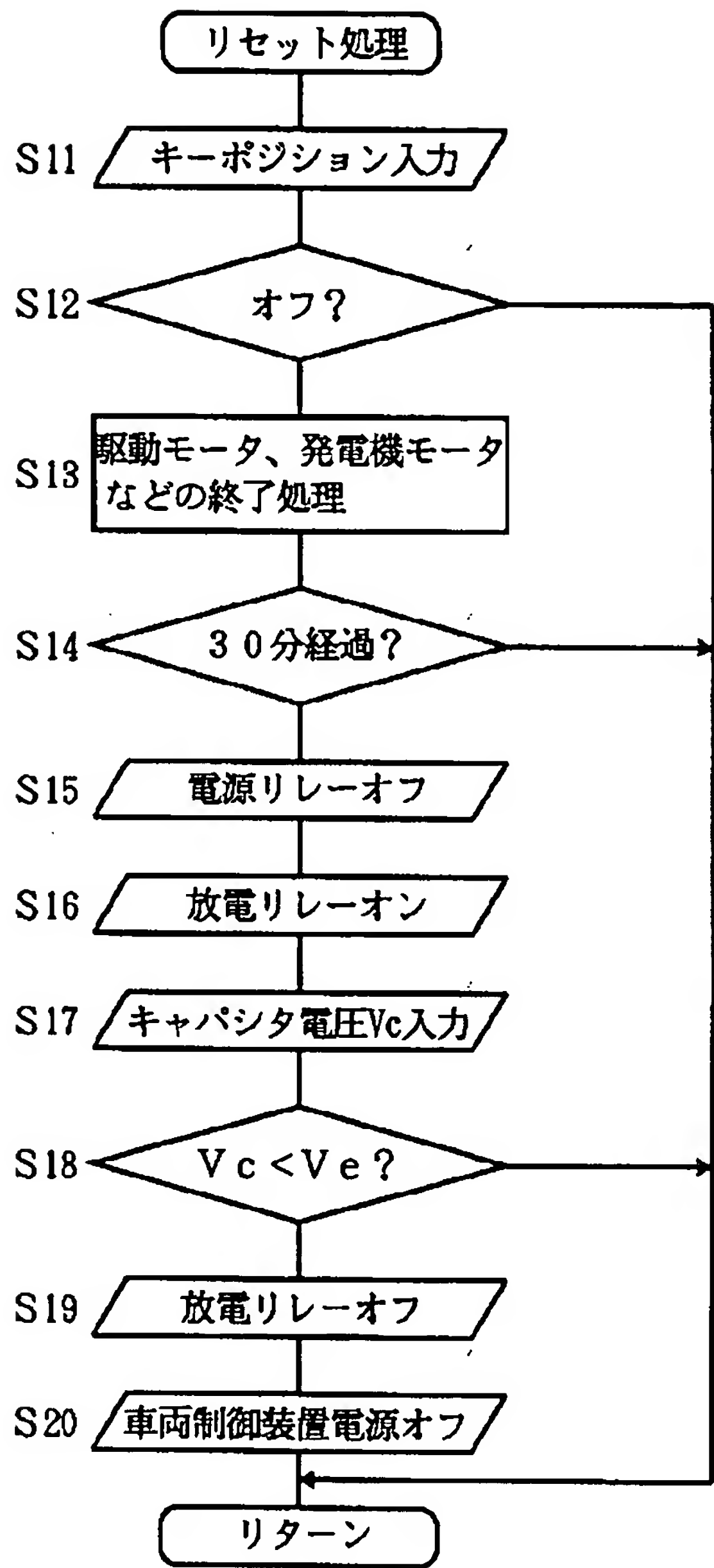
【図2】



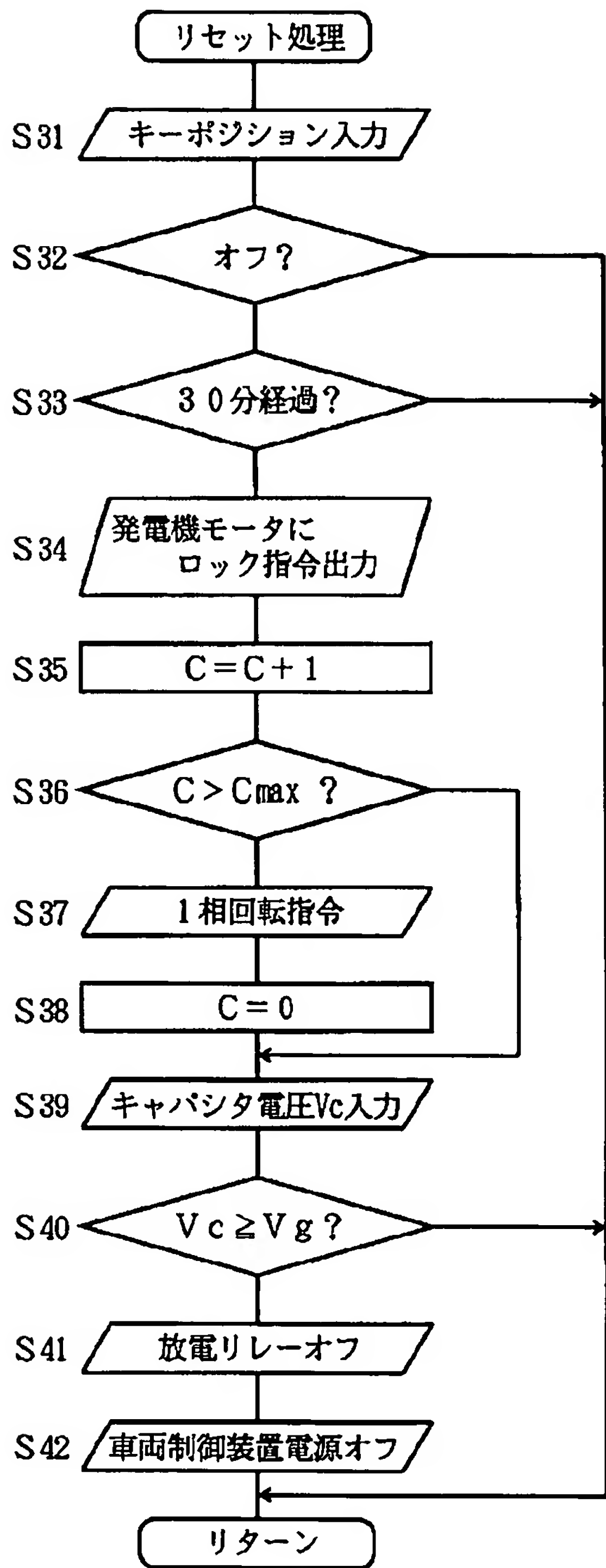
【図4】



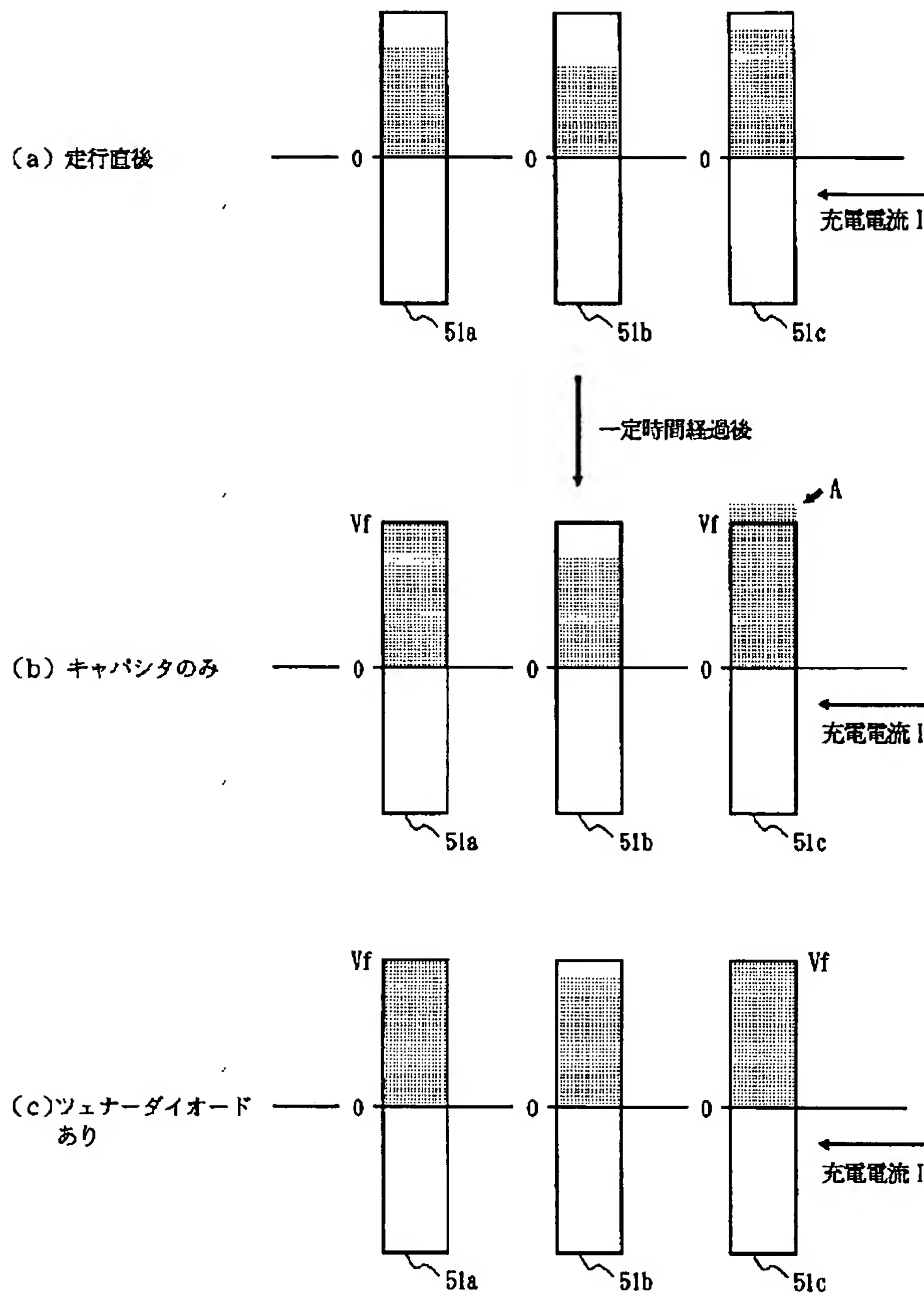
【図5】



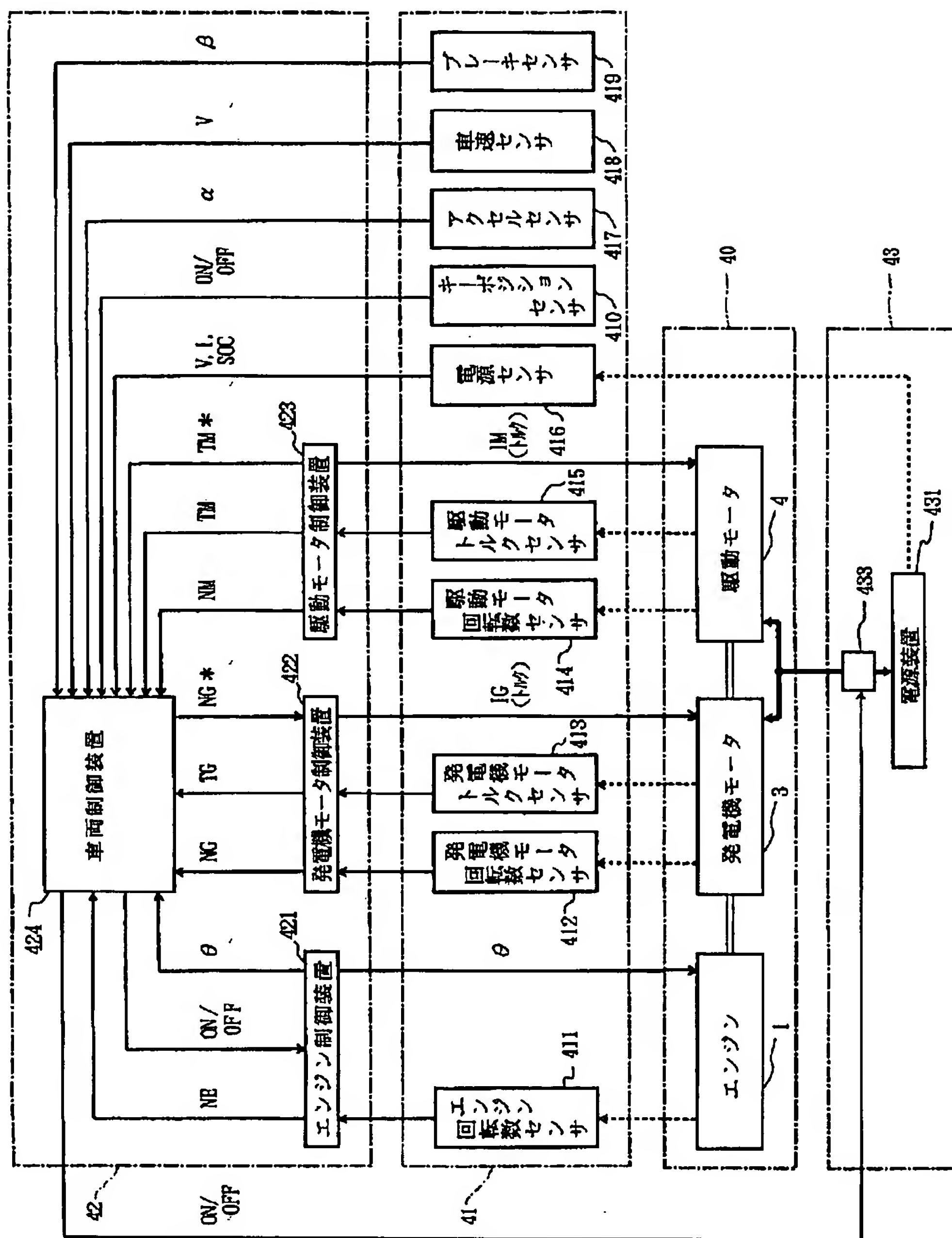
【図11】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁶

H01L 21/822

H02J 1/00

7/00

識別記号

片内整理番号

306

FI

H01L 27/04

技術表示箇所